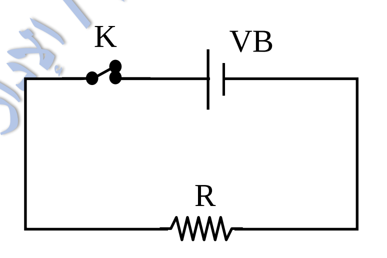
الدرس الخامس
قانونا كيرشوف

تمهيد

أنواع الدوائر الكهربية

دائرة كهربية بسيطة



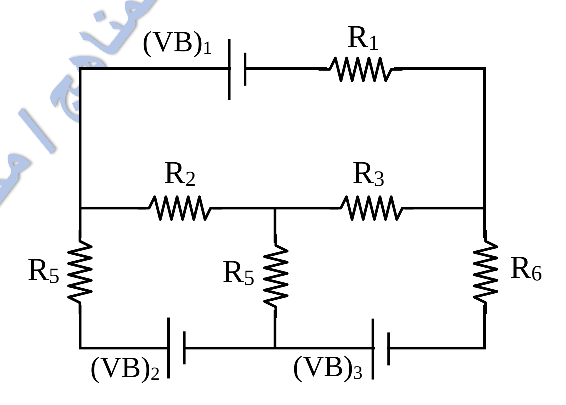
تحتوي على مقاومة متصلة مع بطارية.

دائرة كهربية مركبة

K
VB
R_2
R_3
R_1

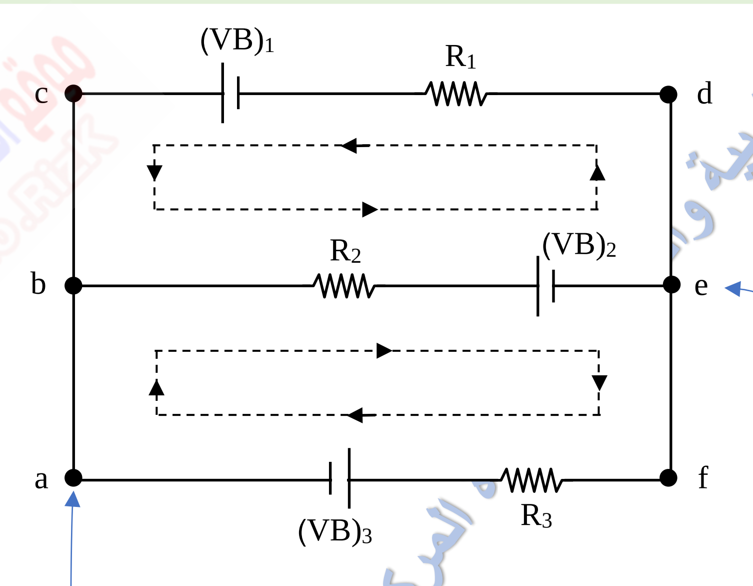
تحتوي على عدة مقاومات يمكن اختزال المقاومات وتعيين المقاومة المكافئة وبالتالي تعيين شدة التيار المار في كل مقاومة.

دائرة كهربية معقدة



تحتوي على أكثر من بطارية في عدة مسارات وبالتالي لا يمكننا إيجاد المقاومة الكلية او شدة التيار المار في كل فرع باستخدام الطرق التي اتبعناها في ما سبق.

للتعامل مع الدوائر الكهربية المعقدة وتحليلها سنتعرض إلى مبدأين أساسيين وضعا من قبل العالم الألماني كيرشوف ويعرفا بقانونى كيرشوف، ولكن قبل مناقشة قانوني كيرشوف يجب أن نعرف ما يلي:



١- <u>نقطة التفرع (أو العقدة):</u>

- نقطة يتلاقى فيها ثلاث موصلات أو أكثر مثل النقطتين (e, b).

٢- <u>الحلقة (أو المسار):</u>

- مسار مغلق في الدائرة مثل الحلقتين (abefa, cdebc).

قانون كيرشوف الأول (قانون حفظ الشحنة)

- درسنا فيما سبق أن:
- التيار الكهربي في الموصلات المعدنية عبارة عن سيل من الإلكترونات (الشحنات الكهربية) تتحرك خلالها.
- الموصل لا يشحن لأن الكمية الشحنة الكهربية الداخلة من أحد طرفي الموصل في زمن ما تساوي كمية الشحنة الكهربية الخارجة من الطرف الآخر للموصل خلال نفس الفترة الزمنية وهو ما يسمى بقانون حفظ الشحنة.

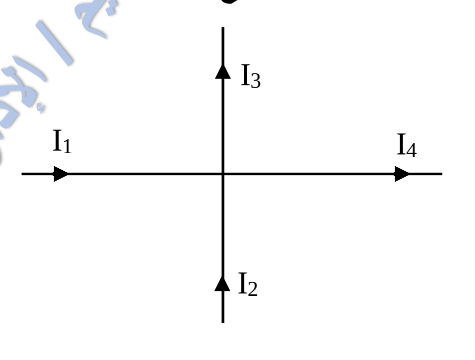
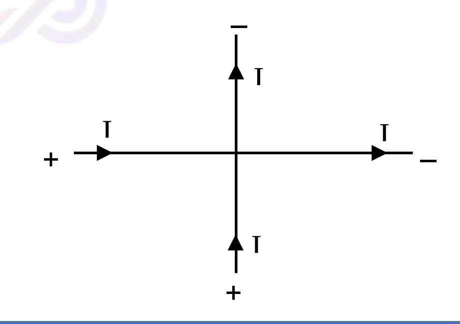
قانون كيرشوف الأول (قانون حفظ الشحنة)

- **مجموع التيارات الكهربية الداخلة عند نقطة ما في دائرة كهربية مغلقة يساوي مجموع التيارات الكهربية الخارجة منها.**

<u>أو</u>

- **المجموع الجبري للتيارات الكهربية عند نقطة ما في دائرة مغلقة يساوي صفر.**

كيفية تطبيق قانون كيرشوف الأول في الدوائر الكهربية

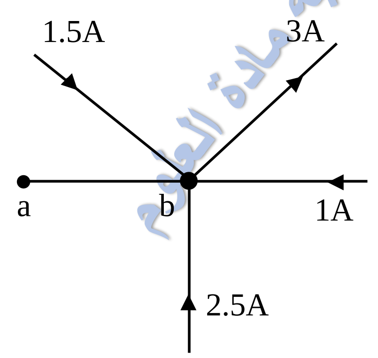
مجموع التيارات الداخلة عند نقطة = مجموع التيارات الخارجة من النقطة.	المجموع الجبري للتيارات عند نقطة في دائرة مغلقة = صفر.
الصيغة الرياضية: $\Sigma I_{in} = \Sigma I_{out}$	الصيغة الرياضية: $\Sigma I = 0$
قاعدة الإشارات: **إشارة جميع التيارات موجبة.** 	قاعدة الإشارات: إشارة التيار الداخل للنقطة (موجبة). إشارة التيار الخارج من النقطة (سالبة). 
التطبيق: $\Sigma I_{in} = \Sigma I_{out}$ $I_1 + I_2 = I_3 + I_4$	التطبيق: $\Sigma I = 0$ $I_1 + I_2 - I_3 - I_4 = 0$

أمثلة محلولة

مثال ١

في الشكل المقابل يكون مقدار شدة التيار الكهربي المار في الفرع ab واتجاهه هما ...

	مقدار شدة التيار في الفرع ab	اتجاه التيار المار في الفرع ab
أ	1.5 A	من a إلى b
ب	1.5 A	من b إلى a
جـ	2 A	من a إلى b
د	2 A	من b إلى a



الحـــــــــــــــــــــــل (د)

بفرض اتجاه التيار في الفرع ab يتجه من a إلى b.

$$\Sigma I_{in} = \Sigma I_{out}$$
$$1.5 + 2.5 + 1 + I = 3$$
$$5 + I = 3$$
$$I = -2A$$
$$\therefore I = 2A$$

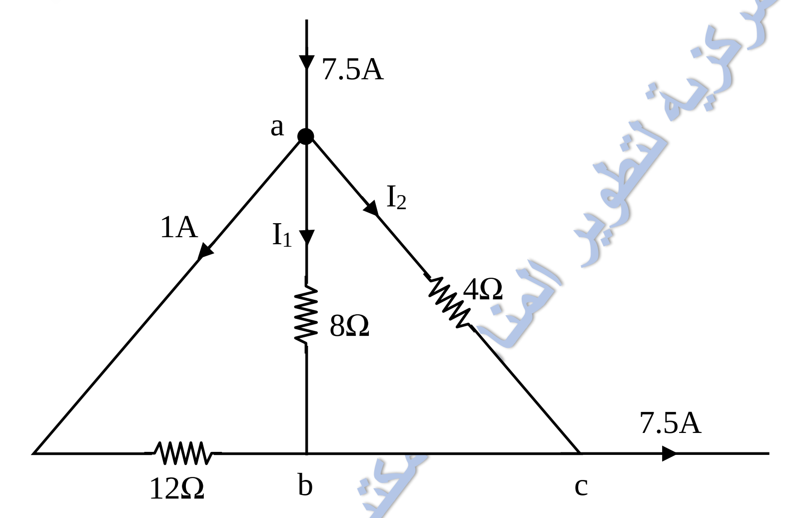
الإشارة السالبة تعنى أن إتجاه التيار الكهربى الصحيح عكس الإتجاه

∴ اتجاه التيار في الفرع ab من b الي a.

مثال ٢

الشكل المقابل يمثل جزءاً من دائرة كهربية مغلقة، فيكون ....

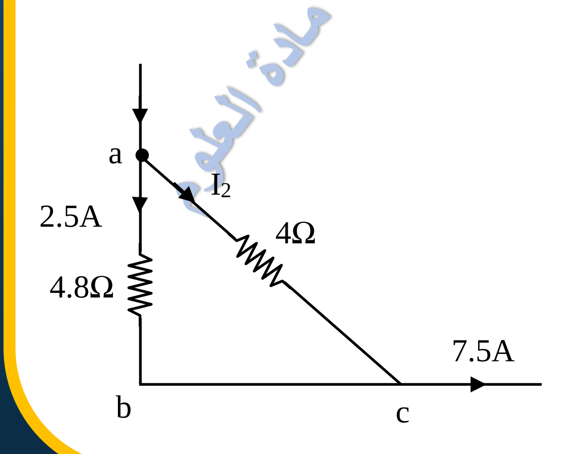
	مقدار شدة التيار (I_1)	مقدار شدة التيار (I_2)
أ	1.5 A	5 A
ب	1.5 A	3 A
جـ	2 A	3.2 A
د	2 A	4.8 A



الحل: الإجابة (أ)

المقاومتان Ω (12,8) متصلتان على التوازي

$$V_{ab} = 1 \times 12 = I_1 \times 8$$
$$I_1 = 1.5A$$
$$R'_{(8,12)} = \frac{8 \times 12}{8 + 12} = 4.8\Omega$$
$$(I)_{abc} = 1.5 + 1 = 2.5A$$



عند نقطه C طبق قانون كيرشوف الأول $\Sigma I_{in} = \Sigma I_{out}$

$$I_{abc} + I_2 = 7.5A$$

$$2.5 + I_2 = 7.5$$

$$I_2 = 5A$$

قانون كيرشوف الثانى (قانون حفظ الطاقة)

درسنا فيما سبق أن:

- القدرة الكهربية لمصدر كهربي (بطارية) في دائرة مغلقة تساوي المعدل الزمنى للشغل الكلى المبذول لنقل الشحنات الكهربية خلال الدائرة.
- فرق الجهد الكهربي بين طرفي موصل يساوي الشغل المبذول لنقل وحده الشحنات الكهربية عبر الموصل.
- وتبعا لقانون حفظ الطاقة يلزم أن يكون:

• المجموع الجبري للقوى الدافعة الكهربية في دائرة مغلقة يساوي المجموع الجبري لفروق الجهد عبر المقاومات في هذه الدائرة أو محصلة فروق الجهد عبر المسار المغلق في الدائرة الكهربية يساوى صفر.

قانون كيرشوف الثاني

- **المجموع الجبري للقوى الدافعة الكهربية في مسار مغلق في دائرة كهربية مغلقة يساوي المجموع الجبري لفروق الجهد عبر المقاومات في هذا المسار.**

أو

- **المجموع الجبري لفروع الجهد عبر مسار مغلق في دائرة كهربية مغلقة يساوي صفر.**

كيفية تطبيق قانون كيرشوف الثاني في الدوائر الكهربية (في مسار مغلق)

الصيغة الرياضية: في مسار مغلق المجموع الجبري للقوى الدافعة الكهربية = المجموع الجبري لفروق الجهد.

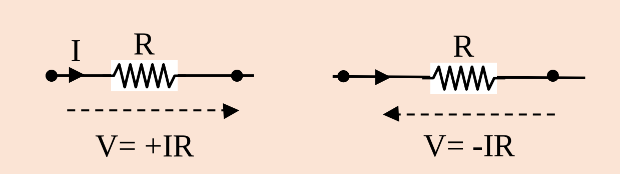
$$\Sigma V_B = \Sigma IR$$

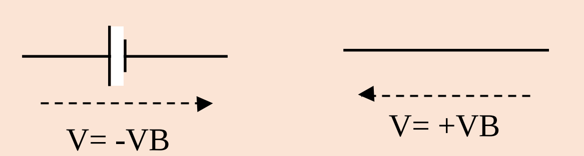
الصيغة الرياضية: في مسار مغلق المجموع الجبري لفروق الجهد= صفر.

$$\Sigma V = 0$$

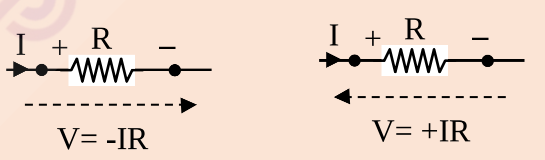


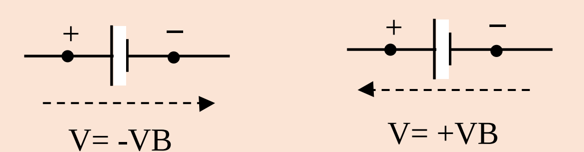
قاعدة الاشارات.



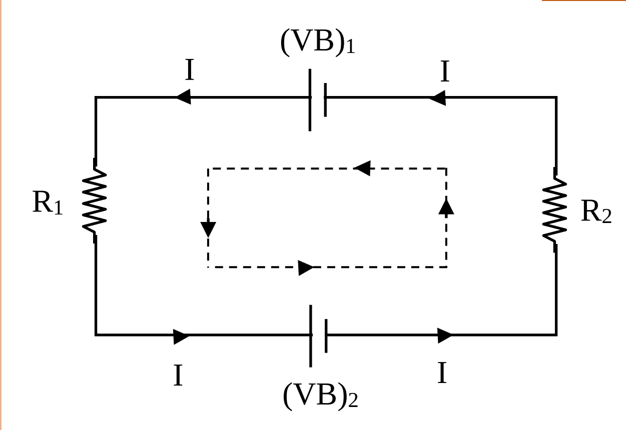


قاعدة الاشارات.





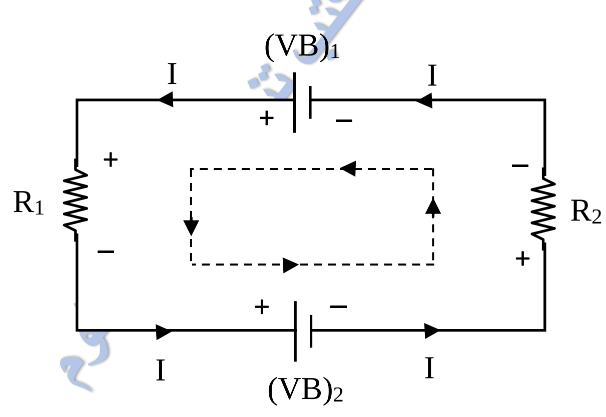
التطبيق.



$$\Sigma V_B = \Sigma IR$$

$$(VB)_1 - (VB)_2 = IR_1 + IR_2$$

التطبيق.



$$\Sigma V = 0$$

$$(VB)_1 - IR_1 - (VB)_2 - IR_2 = 0$$

تحليل الدوائر الكهربية باستخدام قانونا كيرشوف

١- نفرض اتجاهات التيارات الكهربية المارة في كل فرع وبعد الانتهاء من حل السؤال، إذا كانت:

أ- قيمه التيار (+). يكون اتجاه التيار في نفس الاتجاه المفروض.

ب- قيمه التيار (-). يكون اتجاه التيار الفعلي عكس الاتجاه المفروض.

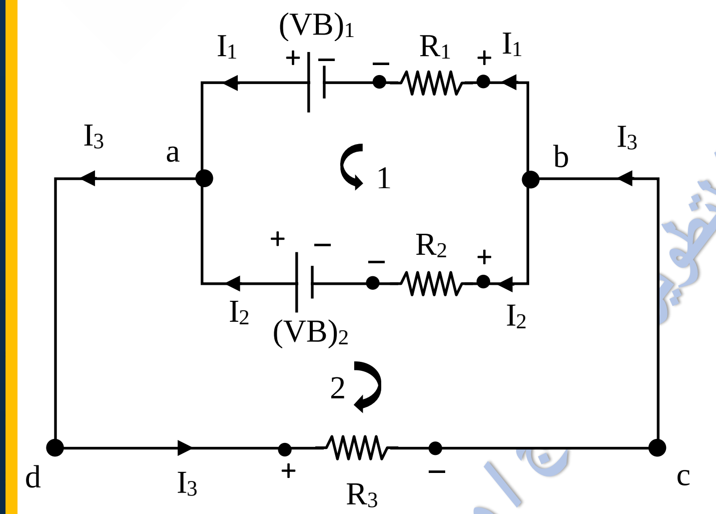
٢- فرض اتجاه لكل مسار مغلق.

إما أن يكون في اتجاه حركة عقارب الساعة أو في اتجاه عكس حركة عقارب الساعة.

٣- حدد عدد الكميات المجهولة (المراد تعيينها)

يجب الحصول على عدد من المعادلات يساوي عدد الكميات المجهولة.

٤- تطبيق قانون كيرشوف الأول عند نقاط التفرع (a أو b).



أ- عند النقطة (a).

$$\Sigma I_{in} = \Sigma I_{out}$$

$$I_1 + I_2 = I_3 \quad \Longrightarrow \quad 1$$

أو

ب- عند النقطة (b).

$$\Sigma I_{in} = \Sigma I_{out}$$

$$I_3 = I_1 + I_2 \quad \Longrightarrow \quad 1$$

٥- تطبيق قانون كيرشوف الثاني على مسار مغلق (المسار 1 أو المسار 2).

(عكس حركة عقارب الساعة)(1) في المسار .

$$\Sigma V = 0$$

$$-I_1R_1 + (VB)_1 - (VB)_2 + I_2R_2 = 0 \quad \Longrightarrow \quad 2$$

(مع اتجاه حركة عقارب الساعة)(2) في المسار .

$$\Sigma V = 0$$

$$-I_1R_1 + (VB)_1 - (VB)_2 + I_2R_2 = 0 \quad \Longrightarrow \quad 3$$

بحل المعادلات باستخدام الآلة الحاسبة نحصل على قيم التيارات I_1، I_2، I_3.

إرشادات حل المسائل

طريقه مبسطة لحساب فرق الجهد بين نقطتين في دائرة كهربيه

استراتيجية الحل

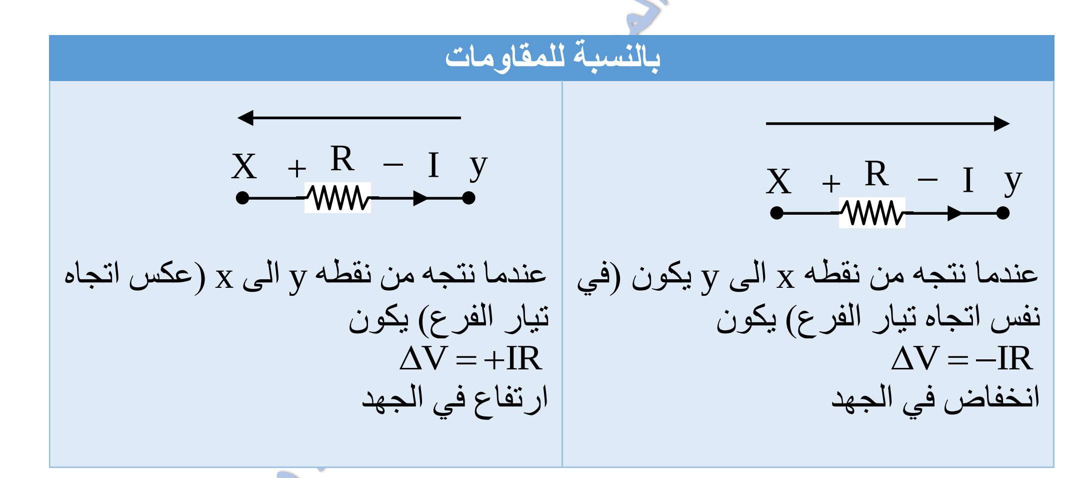
- اذا كان لدينا نقطتان ليكن m, n ويراد حساب فرق الجهد بينهما $(V_m - v_n = V_{mn})$ يراعى ما يلي

اولاً: نطبق قانون حفظ الطاقة بين تلك النقطتين بمعنى $\Sigma\Delta V_{m\to n} = 0$

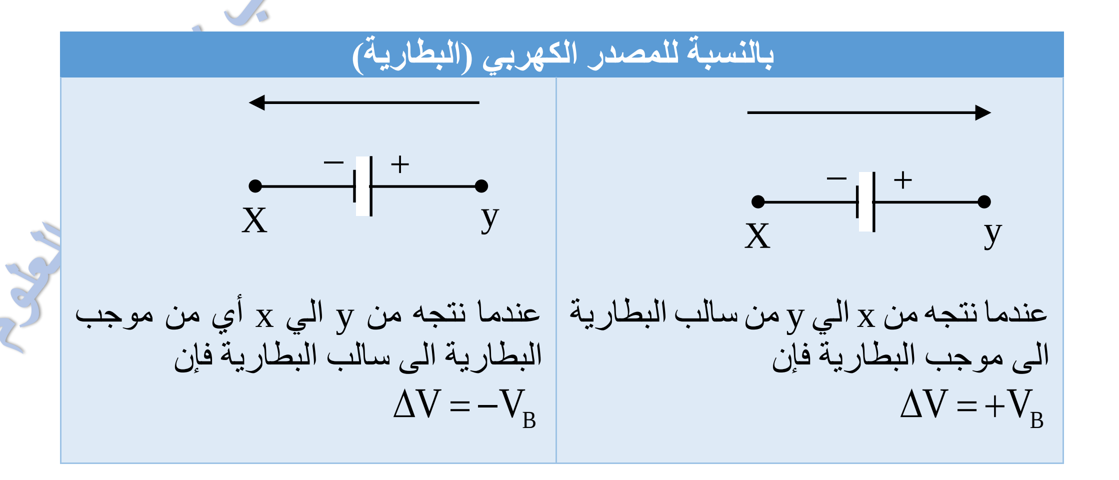
اي ان "مجموع تغيرات فروق الجهد من m الى n = صفر"

ثانياً: تراعي قاعده الاشارات لكل من تغير فروق الجهود عبر المقاومات والمصادر الكهربية كما هو موضح...

قاعده الإشارات



بالنسبة للمقاومات	
عندما نتجه من نقطه x الى y يكون (في نفس اتجاه تيار الفرع) يكون $\Delta V = -IR$ انخفاض في الجهد	عندما نتجه من نقطه y الى x (عكس اتجاه تيار الفرع) يكون $\Delta V = +IR$ ارتفاع في الجهد



بالنسبة للمصدر الكهربي (البطارية)	
عندما نتجه من x الي y من سالب البطارية الى موجب البطارية فإن $\Delta V = +V_B$	عندما نتجه من y الي x أي من موجب البطارية الى سالب البطارية فإن $\Delta V = -V_B$

أمثلة محلولة

مثال ١

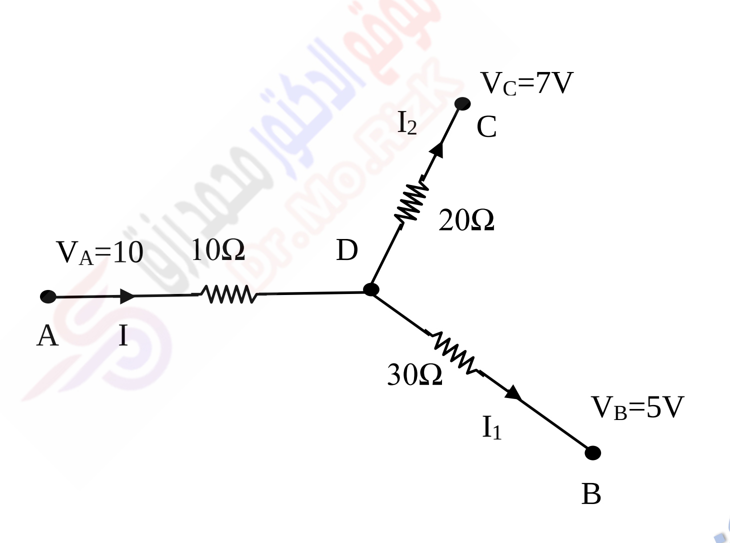
الشكل المقابل يمثل جزءاً من دائرة كهربية معتمدا على بيانات الشكل تكون قيمة شدة التيار I ..

أ- 0.15A

ب- 0.173A

ج- 0.3A

د- 0.4A



الجواب (ب) 0.173A



الحـــــــــــــــــــــــــــــل

نطبق قانون كيرشوف الأول عند النقطة D

$$I = I_1 + I_2$$

$$(I = \frac{\Delta V}{R})$$

$$\therefore \frac{10 - V_D}{10} = \frac{V_D - 5}{30} + \frac{V_D - 7}{20}$$

$$\therefore 11V_D = 91$$

$$\therefore V_D = \frac{91}{11} V$$

$$I = \frac{V_A - V_D}{10}$$

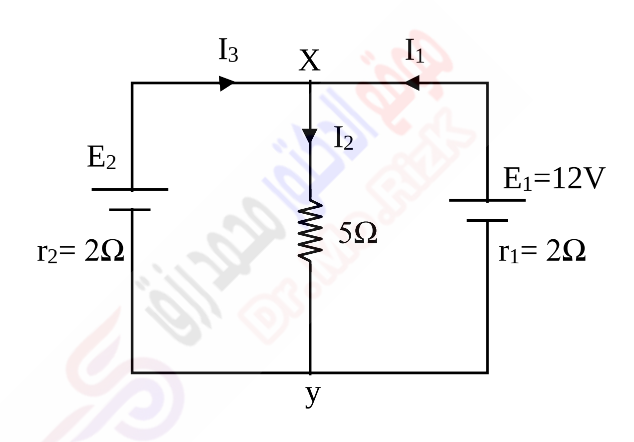
$$I = \frac{10 - \frac{91}{11}}{10} = 0.173A$$

مثال ٢

في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل اذا كانت الطاقة الكهربية المستنفذة عبر المقاومة 5Ω تساوي 20J خلال الثانية الوحدة فإن قيمة القوة الدافعة الكهربية E_2 تساوي...

أ- 5V
ب- 10V
ج- 12V
د- 8V

الجواب جـ 12V



الحـــــــــــــــــــــــــل

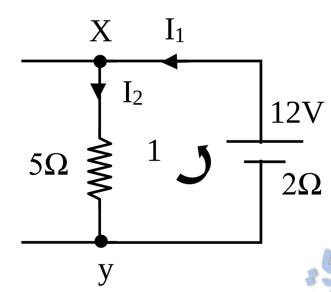
$$Pw = \frac{w}{t} = \frac{20}{1} = 20\ W$$

$$P\omega = I_2^2 R$$

$$\therefore I_2 = \sqrt{Pw / R}$$

$$= \sqrt{20/5} = 2A$$

- نطبق قانون كيرشوف الثاني على المسار المغلق الايمن 1 ضد حركة عقارب الساعة



$$\Sigma VB = \Sigma IR$$

$$12 = 2I_1 + (2\times 5)$$

$$\therefore 2I_1 = 2$$

$$\therefore I_1 = 1A$$

- طبق قانون كيرشوف الأول عند النقطة X

$$I_3 = I_2 - I_1 = 1A$$

$$I_3 = 2 - 1 = 1A$$

- طبق قانون كيرشوف الثاني مع اتجاه حركة عقارب الساعة على المسار المغلق الايسر 2

$$\Sigma VB = \Sigma IR$$

$$E_2 = (2\times 1) + (2\times 5) = 12V$$

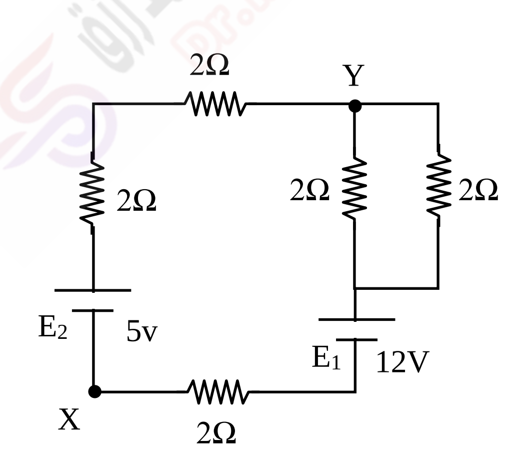
مثال ٣

في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل اذا كان الجهد النقطة X يساوي $(-9V)$ فان جهد النقطة Y يساوي...

أ- 0V　　　　ج- 1.5V

ب- 1V　　　　د- 2V

الحل والجواب (أ) 0V



$$R_{eq} = \frac{2}{2} + 2 + 2 + 2 = 7\Omega$$

$$V = E_1 - E_2$$

$$= 12 - 5 = 7V$$

$$I = \frac{V}{R_{eq}}$$

$$= \frac{7}{7} = 1A$$

حساب جهد نقطه Y

I=1A　2Ω　Y　2Ω　5V　X

$$V_X - V_y = (E_2 - IR)$$

$$V_X - V_y = -5 - (1 \times 4)$$

$$V_X - V_y = -9$$

$$(V_X = -9)$$

$$-9 - V_y = -9$$

$$\therefore V_y = 0V$$

مثال ٤

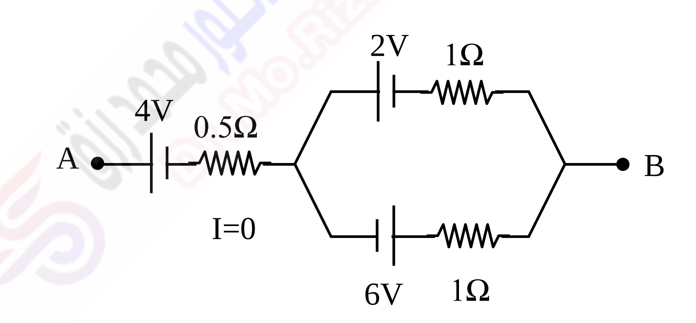
في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل يكون فرق الجهد $(V_A - V_B)$ هو.....

أ- 2V

ب- 3V

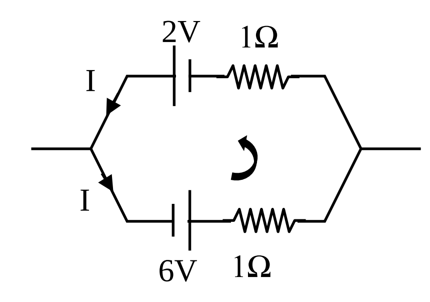
ج- 5V

د- ليس مما سبق



الحـــــــــــــــــــــــــــــل

نطبق قانون كيرشوف الثاني على المسار المغلق ضد حركة عقارب الساعة



$\Sigma VB = \Sigma IR$

$6 + 2 = 2I$

$\therefore I = \frac{8}{2} = 4A$

- نطبق قانون كيرشوف الثاني من النقطة A الى النقطة B (ماراً بالفرع العلوي)

A 4V 0.5Ω 2V 1Ω B

I=0		4A

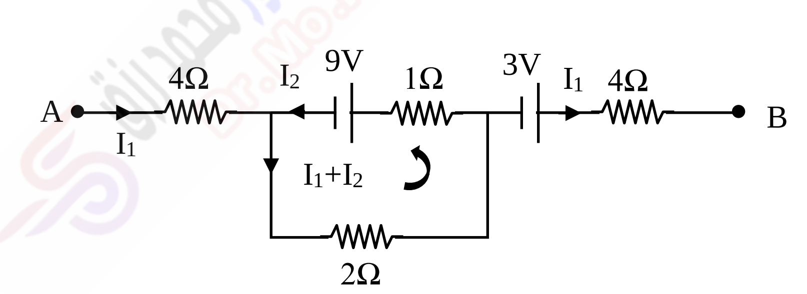
$V_A - 4 - 2 + (1 \times 4) = V_B$

$V_A - V_B = 4 + 2 - 4 = 2V$

مثال ٥

الشكل المقابل يمثل جزء من دائرة كهربية فاذا كان فرق الجهد بين نقطتين **(A, B)** $V_A - V_B = 16V$ فإن شدة التيار الكهربي المار عبر المقاومة 2Ω يساوي ....

أ- 2.5A
ب- 3.5A
ج- 4A
د- صفر



الحـــــــل الجواب ب 3.5A

- نطبق قانون كيرشوف الثاني من نقطه A إلى B (ماراً بالمقاومة ٢Ω)

$$\because V_A - V_B = 16V$$

$$\therefore 4I_1 + 2(I_1 + I_2) - 3 + 4I_1 = 16$$

$$10I_1 + 2I_2 = 19 \quad \longleftarrow 1$$

- نطبق قانون كيرشوف الثاني على المسار المغلق ضد حركة عقارب الساعة

$$\Sigma VB = \Sigma IR$$

$$-9 = -I_2 - 2(I_1 + I_2)$$

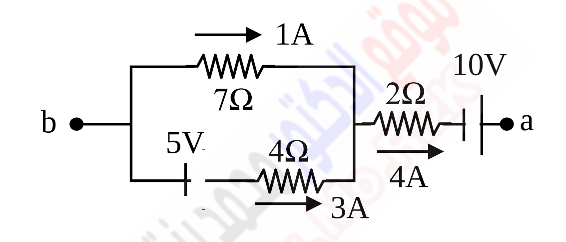
$$9 = 2I_1 + I_2 \quad \longleftarrow ٢$$

- بحل المعادلتين 2, 1 جبريا نحصل على

$$I_2 = 2A \quad ، \quad I_1 = 1.5A$$

$$\therefore (I)_{(2\Omega)} = I_1 + I_2 = 1.5 + 2 = 3.5A$$

مثال ٦



الشكل المقابل يمثل جزءاً من دائرة كهربية احسب فرق الجهد V_{ba} ، (V_b-V_a) ....

<u>الحـــــــــــــــــــل</u>

<u>الطريقة الاولى (المسار العلوي)</u>

عندما نتجه من نقطة b الى a مع اتجاه التيار المحدد على الرسم نطبق $\Sigma\Delta \underset{b\to a}{V}=0$ (مع مرعاه قاعده الإشارات) لكل من المقاومات والبطاريات

المسار العلوي
1A
7Ω
2Ω
b
a
5V
4Ω
4A
10V
3A
المسار السفلي

$$V_{ba}-(1\times 7)-(4\times 2)+10=0$$

$$\therefore V_{ba}=7+8-10=5V$$

<u>الطريقة الثانية (المسار السفلي)</u>

نطبق $\Sigma\Delta \underset{b\to a}{V}=0$ (مع مراعاة قواعد الإشارات)

$$V_{ba}+5-(3\times 4)-(4\times 2)+10=0$$

$$\therefore V_{ba}=-5+12+8-10=5V$$

<u>لاحظ أن</u>

$$(V_{ab}=-V_{ba})$$

أي إذا اتجهنا من نقطة a إلى b يكون (V_{ab}) مخالف في الإشارة عندما نتجه من نقطة b إلى a (V_{ba})

$V_{ab}=-V_{ba}=-5V$ وذلك لأن $(V_b > V_a)$

مثال ٧

في دائرة كهربية الموضحة بشكل اوجد

١- قراءه الفولتميتر

٢- جهد نقطة A (V_A)



الحـــــل

<u>اولاً قراءه الفولتميتر</u>

الطريقة الأولى

في المسار ١ ونطبق قانون كيرشوف الثاني $(\Sigma \Delta V_{A\to B} = 0)$

$$V_{AB} + 45 - (2\times 2) = 0$$

$$\therefore V_{AB} = -41V$$

$$\therefore V_{BA} = -V_{AB} = 41\ V$$

∴ قراءة الفولتميتر 41 V

الطريقة الثانية في المسار ٢ ونطبق قانون كيرشوف الثاني $(\Sigma \Delta V_{B\to a} = 0)$

$$V_{BA} - (2\times 10) - (3\times 2) - 15 = 0$$

$$\therefore V_{BA} = 20 + 6 + 15 = 41V$$

ثانيا حساب جهد النقطة A

نتجة من نقطة A الى نقطه X بالفرع الأوسط ونطبق قانون كيرشوف الثاني $(\Sigma \Delta V_{A\to x} = 0)$

$V_{AX} + 15 + (3\times 2) = 0$

لاحظ $(V_{AX} = V_A - V_X)$

$\therefore V_A - V_X + 15 + 6 = 0$

$(V_X = 0)$

$\therefore V_A = -15 - 6 = -21V$

طريقة أخرى نتجه من A الى X مروراً بالفرع الايسر

ونطبق قانون كيرشوف الثاني $(\Sigma \Delta V_{A\to x} = 0)$

$V_A - V_X + 45 - (1\times 24) = 0$

$\therefore V_A = -45 + 24 = -21V$

تدريبات الدرس الخامس

أولا: اختر الإجابة الصحيحة

١ـ في الشكل المقابل طبقاً لقانون حفظ الشحنة تكون شدة التيار **I** واتجاهه

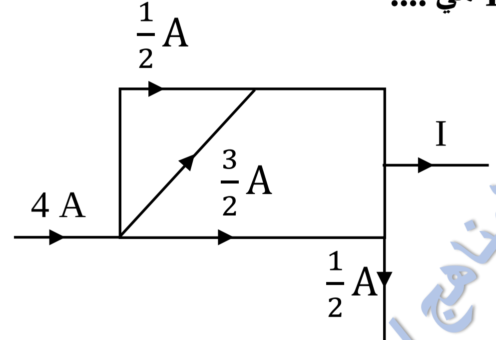
أ- 6 A في الاتجاه (1).

ب- 2 A في الاتجاه (2).

ج- 8 A في الاتجاه (1).

د- 2 A- في الاتجاه (2).

٢ـ الشكل المقابل طبقاً لقانون كيرشوف الأول تكون قيمة شدة التيار **I** هي ....



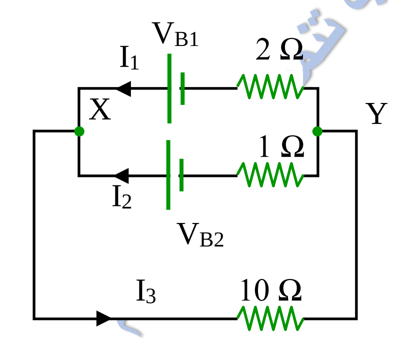
أ- 2.5 A

ب- 3 A

ج- 3.5 A

د- 4 A

٣ـ من الدائرة الموضحة بالشكل يكون .....



أ- $-I_1+I_2+I_3$

ب- $I_1-I_2-I_3 = 0$

ج- $-I_1-I_2+I_3 = 0$

د- $I_1+I_2+I_3 = 0$

٤- بتطبيق قانون كيرشوف الأول عند النقطة (X) فإن

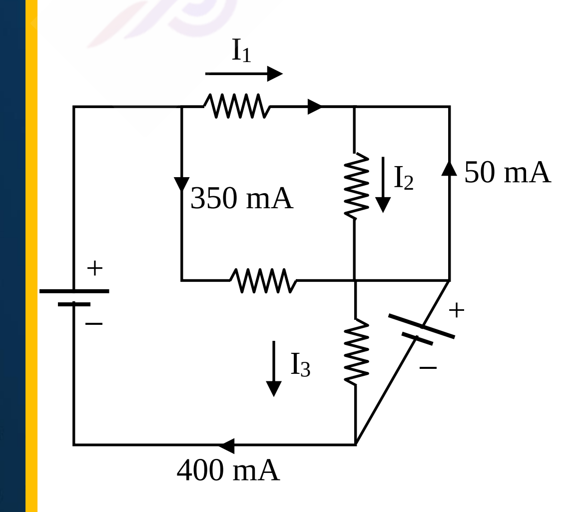
أ- $I_1 + I_3 + I_4 + I_2 + I_5 = 0$

ب- $-I_1 - I_3 - I_4 + I_2 + I_5 = 0$

ج- $-I_1 - I_3 + I_4 + I_2 + I_5 = 0$

د- $I_1 + I_3 + I_4 - I_2 + I_5 = 0$

٥- في الشكل المقابل تكون قيم شدة التيارات I_1 , I_2 , I_3 هي ....



	I_1	I_2	I_3
أ	40 mA	120 mA	250 mA
ب	60 mA	70 mA	350 mA
جـ	50 mA	100 mA	450 mA
د	20 mA	150 mA	300 mA

٦- في الشكل المقابل تكون شدة التيارات I_1 , I_2 , I_3 هي ....

	I_1	I_2	I_3	I_4
أ	2 A	5 A	6 A	4 A
ب	-5 A	-3 A	-8 A	-2 A
جـ	5 A	4 A	6 A	3 A
د	-5 A	4 A	3 A	-2 A

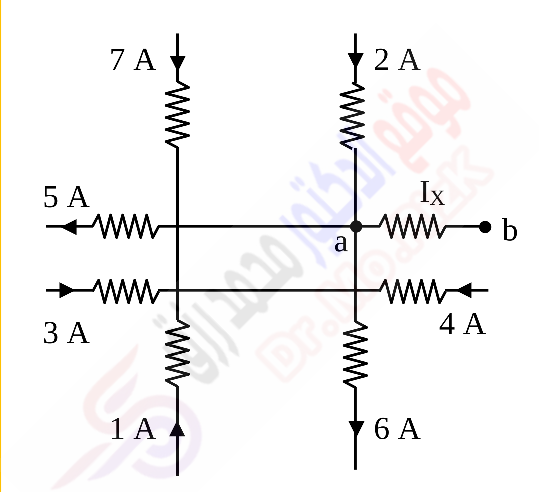
٧- في الشكل المقابل من قانون حفظ الشحنة تكون قيمة شدة التيار I_X واتجاهه هما ....

أ- 4 A من a إلى b.

ب- 6 A من b إلى a.

ج- 4 A من b إلى a.

د- 6 A من a إلى b.



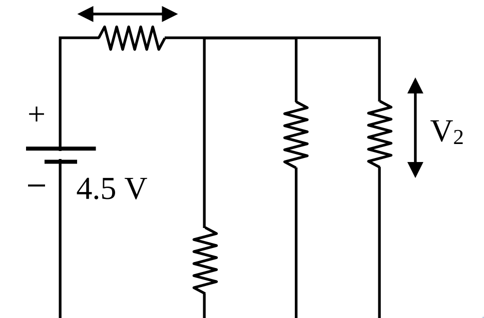
٨- في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل طبقاً لقانون حفظ الطاقة ، فإن قيمة فرق الجهد V_2 تساوي

أ- 1.5 V

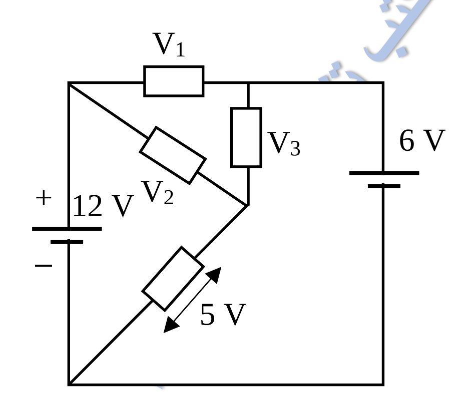
ب- 2 V

ج- 2.5 V

د- لا يمكن تحديد اجابه.

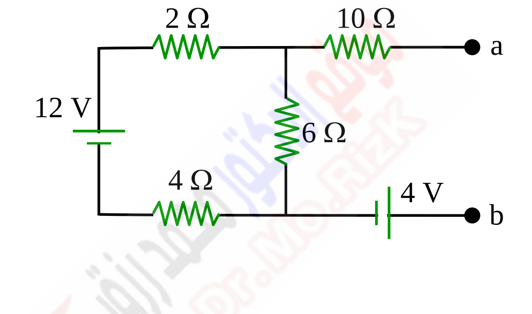


٩- في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل تكون قيم فرق الجهد V_1 , V_2 , V_3 هي ....



V_3	V_2	V_1	
6 V	7 V	1 V	أ
7 V	1 V	-6 V	ب
1 V	7 V	-6 V	جـ
-6 V	7 V	2 V	د

١٠- في الدائرة الكهربية المبينة في الشكل المقابل ، يكون فرق الجهد بين النقطتين (a, b) هو ..



أ- 0

ب- 2 v

ج- 4 v

د- 6 v

١١- في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل إذا كانت قراءة الاميتر تساوي الصفر، فإن قيمة المقاومة R تساوي .....

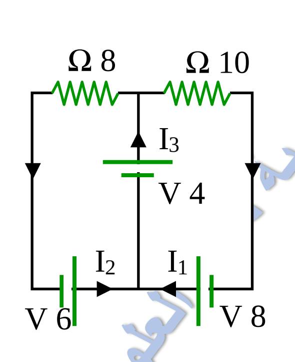
أ- 200 Ω

ب- 400 Ω

ج- 600 Ω

د- 800 Ω

١٢- في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل ، تكون قيمة شدة التيار الكهربي I_3 هي .....



أ- 1.2 A

ب- 1.25 A

ج- 2 A

د- 2.45 A

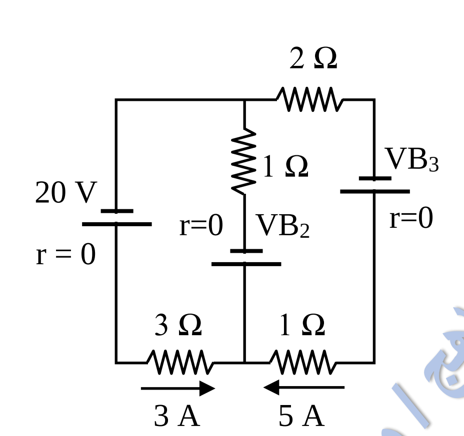
١٣- في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل تكون .....

$R_1 = 20\ \Omega$ $R_2 = 20\ \Omega$
10 V   10 V
r = 0   r = 0

	شدة التيار المار بالمقاومة R_1	شدة التيار المار في المقاومة R_2
(أ)	0.5A	0
(ب)	1A	0.5A
(ج)	1.5A	1A
(د)	2A	1.5A

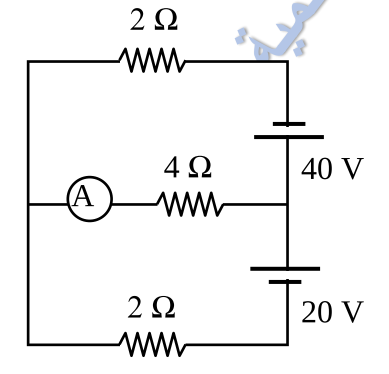
١٤- في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل تكون قيمتا VB_1 , VB_2 هما ....

	VB_2	VB_3
أ	3 V	18 V
ب	3V	15 V
جـ	2.6 V	3 V
د	3 V	26 V

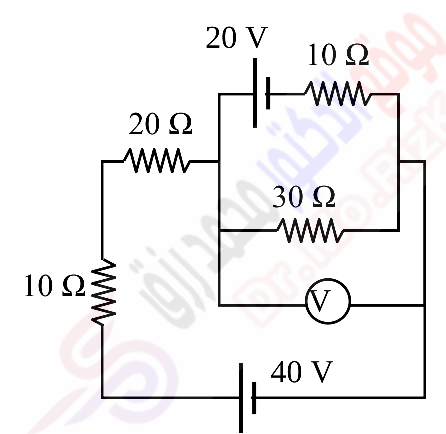


١٥- في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل تكون قراءة الاميتر هي ....

أ- 2 A
ب- 4 A
ج- 6 A
د- 8 A



١٦- في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل تكون قراءة الفولتميتر هي ....



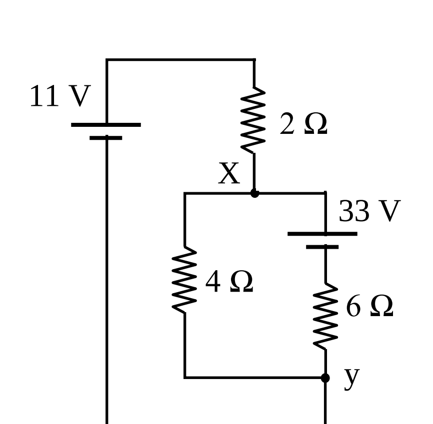
أ- 10 V

ب- 15 V

ج- 20 V

د- 25 V

١٧- في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل تكون قيمة فرق الجهد V_{xy} تساوي ....



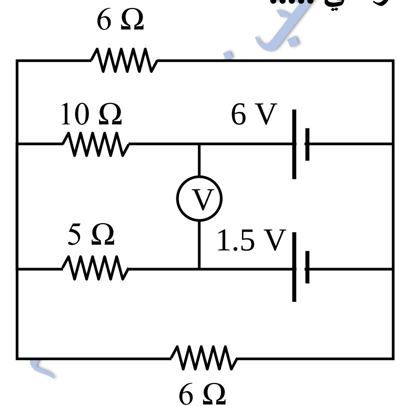
أ- صفر

ب- 6 V

ج- 8 V

د- 12 V

١٨- في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل تكون قراءة الفولتميتر هي ....



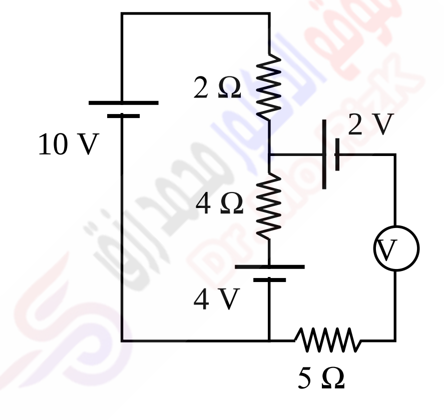
أ- 2 V

ب- 3.5 V

ج- 4.5 V

د- 5 V

١٩- في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل تكون قراءة الفولتميتر ....



أ- 2 V

ب- 4 V

ج- 6 V

د- 8 V

٢٠- في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل اذا كانت قراءة الاميتر **0.06 A** ، فإن قيمة V_B تساوي ....

أ- 2 V

ب- 3 V

ج- 4 V

د- 5 V

٢١- في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل تكون قراءة الاميتر.....

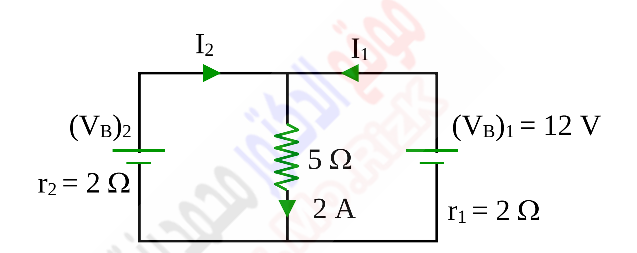
أ- 0

ب- 0.51 A

ج- 1.1 A

د- 2.1 A

٢٢- في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل ، تكون قيمة القوة الدافعة الكهربية $(V_B)_2$ هي .....



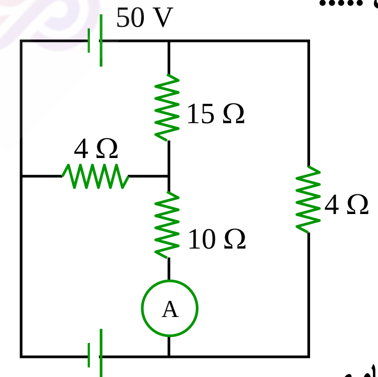
أ- 4 v

ب- 6 v

ج- 8 v

د- 12 v

٢٣- في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل تكون ، قراءة الاميتر هي .....



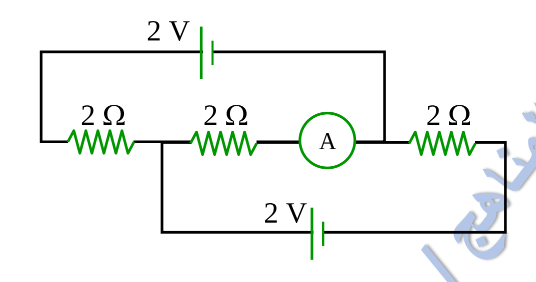
أ- 1 A

ب- 2 A

ج- 3 A

د- 5 A

٢٤- في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل ، تكون قراءة الاميتر تساوي ....



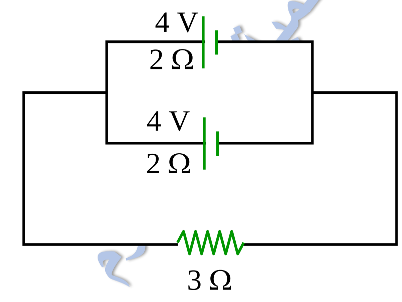
أ- 3 A

ب- 1 A

ج- $\frac{2}{3}$ A

د- $\frac{1}{3}$ A

٢٥- في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل شدة التيار المار في المقاومة 3 Ω تساوي .....



أ- $\frac{1}{3}$ A

ب- 0.5 A

ج- 0.75 A

د- 1 A

٢٦- في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل إذا كانت قراءة الاميتر 4 A وقراءة الفولتميتر 4 v ، فإن .....

	قيمة $(V_B)_1$	قيمة R تساوي
(أ)	12v	1Ω
(ب)	12v	2Ω
(ج)	8v	1Ω
(د)	18v	2Ω

٢٧- في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل ، تكون قراءة الفولتميتر هي .

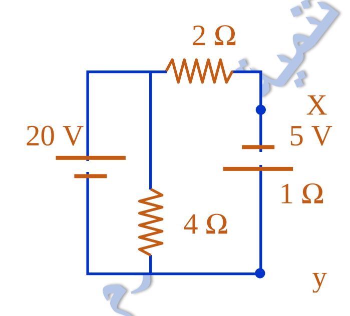
أ- 6 v

ب- 8 v

ج- 9 v

د- 10 v

٢٨- في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل ، فتكون قيمة فرق الجهد بين النقطتين X, Y $(V_X - V_y)$ ...



أ- $\frac{5}{3}$ V

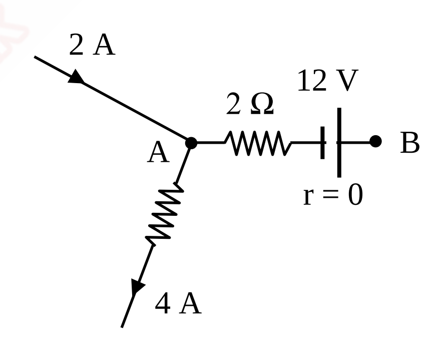
ب- $\frac{8}{3}$ V

ج- $\frac{10}{3}$ V

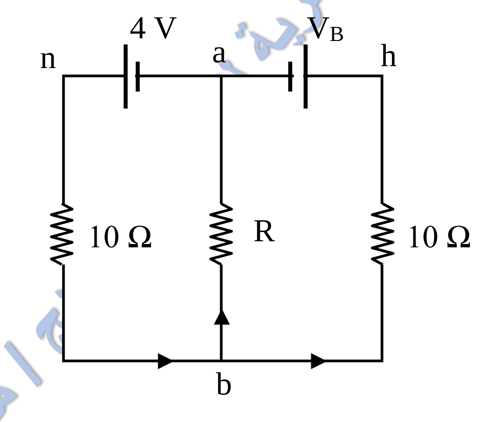
د- 5 V

ثانيًا: أسئلة مقالية

٢٩- الشكل المقابل يمثل جزء من دائرة كهربية فإذا كان جهد النقطة **A** يساوي **5 V** أوجد جهد النقطة **B**



٣٠- في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل اذا كان $V_{ab} = \frac{11}{7}\,V$ ، $V_{nh} = 3\,V$ فإن قيمة المقاومة **R** تساوي ....



إجابات تدريبات الدرس الرابع

رقم السؤال	الإجابة
١	ج
٢	ب
٣	أ
٤	ج
٥	أ
٦	أ
٧	د

رقم السؤال	الإجابة
٨	أ
٩	ج
١٠	ج
١١	ج
١٢	أ
١٣	د
١٤	د
١٥	أ